

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭61-165272

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月25日

B 23 K 1/20  
1/19

F-6939-4E  
Z-6939-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 アモルファス合金に半田を施す方法

⑯ 特 願 昭60-4931

⑰ 出 願 昭60(1985)1月17日

⑱ 発 明 者 小 林 正 巳 東京都世田谷区成城2丁目31-5-201

⑲ 出 願 人 小 林 正 巳 東京都世田谷区成城2丁目31-5-201

明 細 書

1. 発明の名称

アモルファス合金に半田を施す方法

2. 特許請求の範囲

銅、ニッケル、錫、亜鉛または錫鉛半田のうちの1種または複数のメッキを施したアモルファス合金を、溶融半田中を浸漬通過させて半田を施すことを特徴とするアモルファス合金に半田を施す方法

3. 発明の詳細な説明

アモルファス合金は、従来の金属材料には具備しないすぐれた性質を数多く有している合金で、高い透磁率および高硬度などは今迄の結晶合金には見られない物性を持つ新素材である。

従って、この合金はその特性から電気関係の材料として広範囲に利用される要素を内蔵している。

しかし、アモルファス合金は非結晶のガラスに似た結晶構造のため半田性がなく、また、高靱性のため折曲げ加工が困難なので、この合金

の利用範囲は限られており、磁性材料として磁心に利用されている程度である。

この欠点を解決しアモルファス合金の用途を拡大する方法はアモルファス合金の表面にメッキを施しその上に半田メッキをすれば半田性が付与され接続や結線などが可能となり、この合金の欠点の一つを改善することができる。

また、高靱性のため脆く、曲げ加工が困難である性質は、表面に半田層を施すことにより曲げ加工が容易になる。この現象は本発明者が実際にアモルファス合金にメッキを行ない、その上に浸漬半田を施したことにより発見した現象であり、剛性に富んだアモルファス合金が軟質でばね性の全くない半田の層で表面全面を覆われることにより曲げ加工が容易になり、脆いアモルファス合金が折損することなく所定の角度に曲げ加工することが可能となった。

このようにして得られたアモルファス合金は従来の限定された用途から、更に次のような広範囲な用途開拓が可能となる。

(1)

(2)

1) フープ状のアモルファス合金の製造できる幅の最大限が現在200mm程度であるが、このアモルファス合金フープ材の両側に数mm幅の半田を施し、このフープ材を接続すれば幅の広い、例えば6枚の接続により1m以上の幅のシート状のアモルファス合金が得られ磁気遮蔽板などに利用できる。

2) アモルファス合金フープ材を、コイルなどの巻き加工用に利用する場合、接続またはリード線を引出すための半田付が可能となり電子業界の部品材料として応用が開ける。

また、曲げ加工が容易になるため、直径5mm程度の小型コイル状の巻き材料としても、反発が少なく破断しないので製造が可能となる。

3) アモルファス合金の線材で織物状のシートを製造する場合、剛性のため線材は経、緯ともに反発して密着しないが、半田を施したアモルファス合金線材は曲げ性があるので、経緯密着のよい織物状のシートを製造することが

(3)

着する下地メッキを行なうことが必要不可欠であることを発見した。

以下、下地メッキについて詳述するが、各種金属の下地メッキを施したアモルファス合金を溶解した半田槽中を浸漬通過させることにより目的とする半田を施したアモルファス合金が得られる。

アモルファス合金のメッキは、合金表面の不動態化皮膜を素地を侵すことなく完全に除去し、密着性のよい金属メッキを施すことであり、以下の如き処理を行なうことを特徴とする。

すなわち、塩酸(35%溶液)15~25容量%、硫酸(85%溶液)5~15容量%、クエン酸粉末5~15重量%、酢酸(90%溶液)0.5~1.5容量%、硝酸(68%溶液)4~6容量%、非イオンまたは両性界面活性剤0.1~0.3重量%、アミン系腐蝕抑制剤0.05~0.15重量%を配合した酸性活性化浴を用いてアモルファス合金を浸漬または電解処理する化学研磨工程と、磷酸(85%溶液)5~15容量%、

(5)

可能となる。

4) 半田を施したアモルファス合金を、磁気センサー、スイッチングレギュレーター、磁気ヘッドなどに応用する場合、曲げ加工および半田づけが可能となるので各種の構造に応じた作業が容易にできる。

5) 半田を施したアモルファス合金のフープ材から打抜加工した部品を数枚重ねて熱圧着すると目的に応じた厚みの一体化した部品を作ることができる。

アモルファス合金にメッキおよび半田のできない理由は、アモルファス合金が従来の金属と異なり原子の配列が規則的でなく、ガラスの構造と似ており、合金組成もシリコンやボロンなどの半金属を含み表面状態が一般金属と異質のものであるためであり、また、その表面は傷つけられても極めて速く再成する不動態化皮膜が存在することも原因の一つである。

本発明は、アモルファス合金に半田を施すためには、先ずアモルファス合金に溶解半田が密

(4)

硫酸(85%溶液)5~15容量%、クエン酸粉末5~15重量%、酢酸(90%溶液)0.5~1.5容量%、非イオンまたは両性界面活性剤0.1~0.3重量%、アミン系腐蝕抑制剤0.05~0.15重量%を配合した陰極電解浴を用いて、上記アモルファス合金を活性化する電解活性化工程と、上記アモルファス合金を活性化する電解活性化工程後に、銅、ニッケル、錫、亜鉛または錫鉛半田の1種または複数のメッキを施す。

本発明における酸性活性化浴の配合組成は、本発明者が数多くの実験と試行錯誤の結果、発見したものであり、各成分の組合せによる相乗効果により目的を達成するものである。

以下実施例をあげて本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1

Fe 44.3%、Ni 44.2%、Mo 7.9%、B 3.6%の合金組成で厚さ27μm、幅25mm、長さ500mmのフープ状のアモルファス合金を、次の工程を経て銅メッキを行なった。

(6)

## ① 通常の方法によるトリクレン脱脂洗滌工程

## ② 通常の方法によるアルカリ脱脂工程

## ③ 化学研磨工程

続いて上記アモルファス合金のフープ材を、塩酸(35%溶液)20容量%、硫酸(85%溶液)10容量%、クエン酸(粉末)10重量%、酢酸(90%溶液)1容量%および硝酸(68%溶液)5容量%よりなる混酸に、ポリエチレングリコールアルキルエーテル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステルなどの非イオンまたはアミノ酸類の両性界面活性剤0.2重量%およびアミン系腐蝕抑制剤0.1重量%を加えた浴中を通過させ、該アモルファス合金フープ材表面の酸化物および不純物を除去した。

## ④ 電解活性化工程

硝酸(85%溶液)10容量%、硫酸(85%溶液)10重量%、クエン酸(粉末)5重量%、酢酸(90%溶液)1重量%に、上記と同様の非イオンまたは両性界面活性剤0.2

(7)

硫酸第1錫40g/l、硫酸60g/l、ゼラチン2g/lの浴で電流密度3A/Dm<sup>2</sup>で錫メッキを20秒間行なった。その結果、アモルファス合金線の表面に0.3μmの錫メッキが施された。

## 実施例3

Fe 92%、Si 5%、B 3%の合金組成で厚さ27μm、幅50mm、長さ700mのアモルファス合金フープ材を次の工程を経てニッケルメッキを行なった。

①②③④の各工程は実施例1と同じ方法により処理し、アモルファス合金フープ材の表面活性化を行なった。

## ⑤ ニッケルメッキ工程

スルファミン酸ニッケル50g/l、硫酸ニッケル50g/l、硼酸40g/l、クエン酸45g/lのメッキ浴中を6A/Dm<sup>2</sup>の電流密度で30秒間メッキし、上記アモルファス合金フープ材に約0.3μmのニッケルメッキを施した。

(9)

重量%および腐蝕抑制剤0.1重量%を加えた浴を60℃に加熱し、アモルファス合金フープ材に(-)電流を、チタン白金メッキ板に(+)電流を通じ4ボルトにセットして浴中を通過させてアモルファス合金フープ材の表面の活性化を行なった。

## ⑤ 銅メッキ工程

硫酸銅60g/l、クエン酸120g/l、クエン酸ソーダ90g/lのメッキ浴中を6A/Dm<sup>2</sup>の電流密度で30秒間メッキし0.5μmの銅メッキ層を得た。

## 実施例2

Co 86%、Fe 6%、Si 5%、B 3%の組成のアモルファス線材で線径0.15mm、長さ5,000mのガビン巻き製品を、次の工程を経て錫メッキを施した。

①②③④の各工程は実施例1と同じ方法により処理し、アモルファス合金線材の表面活性化を行なった。

## ⑤ 錫メッキ工程

(8)

## 実施例4

実施例3と同様のアモルファス合金フープ材の亜鉛メッキを行なった。

①②③④の各工程は実施例1と同じ方法により処理し、アモルファス合金フープ材の表面活性化を行なった。

## ⑤ 亜鉛メッキ工程

硫酸亜鉛240g/l、塩化アンモニウム15g/l、硫酸アルミニウム30g/lの浴で電流密度2A/Dm<sup>2</sup>で1分間メッキを行なった結果、アモルファス合金フープ材の表面に約1μmの亜鉛メッキが施された。

## 実施例5

実施例3と同様のアモルファス合金フープ材の半田メッキを行なった。

①②③④の各工程は実施例1と同じ方法により処理し、アモルファス合金フープ材の表面活性化を行なった。

## ⑤ 半田メッキ工程

硼化合物として錫60%、鉛40%の比率

(10)

のものを60g/l、弗化硼素酸40g/l、硼酸25g/lのメッキ浴で、錫60g、鉛40gの板を陽極とし、3.5A/Dm<sup>2</sup>の電流密度で1分間メッキを行ない、その結果、アモルファス合金フープ材に0.7μmの厚みの半田メッキを得た。

以上5種類の各種金属メッキしたアモルファス合金を次の方法により、熔融浸漬半田メッキを施した。

#### 熔融半田の浸漬半田メッキ方法

錫6、鉛4の半田を幅200mm、長さ500mm、深さ100mmの半田槽中に熔融し、約230℃にセットし、前記のメッキしたアモルファス、フープ材および線材を送り側にセットし、熔融半田槽の半田中を300mm/秒の速度で通過させ巻き取った。


その結果、銅、錫鉛半田の二種のメッキしたフープ材には約7μmの半田層のメッキが得られ、実施例2の錫メッキを施したアモルファス線材には4μmの半田メッキが施された。

(11)

更に、折曲げ加工性についてテストの結果直径5mmの曲げ加工が可能となり、鋭角の折曲げも160度位まで破断しないことが判明した。

アモルファス合金は半田性がないことおよび高靱性のため曲げ加工が困難であり、優れた諸特性を有してあるにも拘わらず、その用途が今まで磁気特性を利用した磁心に限られていた。

しかし、本発明によって容易に半田づけができるので、磁気センサー、チョークコイル、スイッチングレギュレーターや高周波分野などへの応用が開けるとともに折曲げ加工が可能となったことや、積層して熱圧着による一体成形の部品製作ができるので新規分野への設計を容易にし、産業に寄与するところが大きい。

特許出願人 小林 正巳 

(13)

上記3種類の半田は極めて密着性と均一性がよく、ぬれ性も優れており、100g近い半田ぬれ性を示した。

ニッケルおよび亜鉛メッキを施したアモルファス合金は、半田のぬれ性がやや劣り、95g程度の半田ぬれ性を示した。

上記の熔融半田による半田メッキの性能は次のテスト方法により優れた半田メッキ性のあることが判明した。

#### ①剥離性(密着性)

180°折曲げを破断するまで反覆し、破断部を顕微鏡で観察したが、半田の剥離は認められなかった。

#### ②密着性(メッキ金属と半田との合金化)

半田メッキを施したフープ材を樹脂で密封した上、切断、研磨し、その断面を1000倍に拡大した写真により観察したが、熔融半田とメッキ金属、特に、錫鉛半田、銅、錫のメッキ層とは完全な合金層を形成していることが認められた。

(12)